

⑫ 公開特許公報(A) 平3-239169

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月24日

H 02 N 2/00

C

7052-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑭ 発明の名称 超音波振動子及び超音波モータ

⑮ 特 願 平2-33473

⑯ 出 願 平2(1990)2月14日

⑰ 発 明 者 岩 尾 直 人 愛知県名古屋市長久区堀田通9丁目35番地 ブラザー工業株式会社内

⑱ 出 願 人 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市長久区苗代町15番1号

明 細 書

1. 発明の名称

超音波振動子及び超音波モータ

2. 特許請求の範囲

1. 弾性体と、

該弾性体に超音波振動を励振する励振体と、前記弾性体と前記励振体を一体化する締結部材とより成る超音波振動子において、

前記締結部材の一部或いは全部が形状記憶合金より成ることを特徴とする超音波振動子。

2. 請求項1記載の超音波振動子において、

前記弾性体に励振される振動が前記弾性体の伸縮振動であることを特徴とする超音波振動子。

3. 請求項1記載の超音波振動子において、

前記弾性体に励振される振動が略楕円振動であることを特徴とする超音波振動子。

4. 請求項3記載の超音波振動子において、

前記弾性体が軸対称形状を有し、

かつ前記弾性体に少なくともせん断振動が励振されることを特徴とする超音波振動子。

5. 請求項3乃至4記載の超音波振動子の所定の位置に可動子を当接したことを特徴とする超音波モータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、超音波振動子及び超音波モータに関し、さらに詳しくは、超音波振動子を構成する弾性体と励振体の締結部材に関するものである。

〔従来技術〕

従来、ランジュバン型振動子のように、弾性体と、該弾性体に超音波振動を励振する圧電体を締結する必要がある超音波振動子では、締結部材としてボルトとナットを用いていた。その一例を第4図に示す。ランジュバン型振動子100は、金属より成り中心に貫通孔を有する弾性体101a、101b、該弾性体101a、101bに軸方向伸縮振動を励振する圧電体102a、102bから成り、前記弾性体101a、101b及び前記圧電体102a、102bは、ボルト103及びナット104により所定の圧力で圧接されている。

この所定の圧力はボルト103の締め付けトルクにより制御する。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述のような構成を有する超音波振動子では、ボルト103と弾性体101aの接触面(第4図中Aの領域)の状態により、同じ締め付けトルクで締結しても弾性体101a、101b、圧電体102a、102b間に働く圧力が変化するので超音波振動子の出力特性が変化する。それゆえボルト103と弾性体101aの接触面Aの状態を常に一定にする必要があった。しかし、該接触面Aの状態を常に一定にすることは、程々の条件例えば湿度や潤滑油の量を精度良く制御する必要があったので、非常に困難であった。

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、弾性体と締結部材との接触面の状態の影響を受けず、弾性体と該弾性体に超音波振動を励振する励振体との圧接力を容易に常に一定とすることができる超音波振動子及び超音波モータを提供することを目的としている。

前記締結部材の温度を形状が回復する温度にすることにより弾性体と励振体の圧接が容易に可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。

第1図(a)、(b)はランジュバン振動子の締結前後の状態を示す斜視図である。まず第1図(a)を参照して本実施例のランジュバン振動子の構成と作用を説明する。ランジュバン振動子1は、弾性体2a、2bと該弾性体の間にはさまれた圧電体3a、3b、締結部材4a、4bより成る。前記締結部材4aは円板部41a、棒状部42a、円筒部43aより成り、また締結部材4bは中心孔41bを有しており、前記締結部材4a、4bは形状記憶合金で形成されている。該締結部材4a、4bは予め所定の温度 t で棒状部42aの直径 r_2 、長さ ℓ_2 、円筒部43aの直径 b_2 、中心孔41bの直径 b_2 (ここで $b_2 = r_2$ 、 $a_2 > b_2$)の寸法を有する形状が記憶されている。

〔課題を解決するための手段〕

この目的を達成するために本発明の超音波振動子は、弾性体と、該弾性体に超音波振動を励振する励振体と、前記弾性体と前記励振体を一体化する締結部材とより成る超音波振動子において、前記締結部材の一部或いは全部が形状記憶合金より成ることを特徴とし、また前記弾性体に励振される振動が前記弾性体の伸縮振動であることを特徴とする。

さらに前記弾性体に励振される振動が略楕円振動であることを特徴とし、前記弾性体が軸対称形状を有し、かつ前記弾性体に少なくともせん断振動が励振されることを特徴とする。さらにまた本発明の超音波モータは、上述の超音波振動子の所定の位置に可動子を当接したことを特徴とする。

〔作用〕

上記の構成を有する本発明の超音波振動子及び超音波モータは、予め所定の形状を記憶させた形状記憶合金を締結部材として用いているので、該締結部材を変形して超音波振動子を組み立てた後、

ランジュバン振動子1を組み立てる際にまず前記締結部材4a、4bの形状を棒状部42aの直径 r_1 、長さ ℓ_1 、円筒部の直径 a_1 、中心孔の直径 b_1 (ここで $b_1 > r_1$ 、 $a_1 < b_1$ 、 $\ell_1 > \ell_2$)の寸法に変形し、弾性体2a、2bと圧電体3a、3b、締結部材4bを第1図に示す順序で重ね中心孔に締結部材4aを貫通させる。その後締結部材4a、4bの温度を前記所定の温度 t にすれば、該締結部材4a、4bの形状記憶効果によりランジュバン振動子1の締結が完了する(第1図(b)参照)。

上述のように構成されたランジュバン振動子1の圧電体3a、3bは図示しない電極を介して図示しない交流電源に接続されていて、該交流電源から所定の周波数の電気信号を印加すれば弾性体2a、2bには伸縮振動が励振される。

次に第2図を参照して第2の実施例の超音波振動子の構成及び作用を説明する。第2図は第2の実施例の超音波振動子の断面図である。超音波振動子10は、円板状の弾性体11a、11b、該

弾性体11a, 11bに軸方向の屈曲振動を励振する第1圧電体12a, 12b、前記弾性体11a, 11bに周方向のせん断振動を励振する第2圧電体13a, 13b、前記弾性体11a, 11bと前記第2圧電体13a, 13bを所定の圧力で締結する締結部材14a, 14b、超音波振動子10を保持する保持部材15より成る。

前記第1圧電体12a, 12bは、前記弾性体11a, 11bに接着固定されている。また前記弾性体11a, 11bは、その軸方向曲げ振動と周方向せん断振動の共振周波数が一致するように形状寸法が調整されている。締結部材4a, 4bは、予め所定の温度Tで棒状部141aの直径は R_2 、長さは L_2 、円筒部142aの直径 A_2 の寸法が記憶されている。超音波振動子10を組み立てる際には、上述した前記第1の実施例と同様前記締結部材14a, 14bの形状を棒状部 R_1 、長さ L_1 、円筒部の直径 B_1 （ここで $B_1 > R_1$ 、 $A_1 < B_1$ 、 $L_1 > L_2$ ）の寸法に変形し、第3図に示す順序で弾性体11a, 11b、第2圧電

体13a, 13bを重ね中心孔に締結部材14aを貫通させ、その後締結部材14a, 14bの温度を前記所定の温度Tにすれば該締結部材の形状記憶効果により超音波振動子10の締結が完了する。

上述のように構成した超音波振動子10の第1圧電体12a, 12bと第2圧電体13a, 13bに図示しない電源から所定の電気信号を印加すると、前記弾性体11a, 11b上には略楕円振動が励振される。

さらに第3図を参照して本実施例の超音波モータの構成と作用を説明する。第3図は本実施例の超音波モータの断面図である。なお同図において第2図と同一の符号を付した部材は同一部材であることを示す。第2図に示された超音波振動子10は保持部材15を介してモータ本体16に固定されている。モータ本体16には出力軸17がベアリング18を介して回転自在に支承されている。その出力軸17の一端はモータ本体16より外部へ突出していて、モータ本体16内部側の一端に

はロータ19が取付けられている。該ロータ12は弾性体11aにバネ20により加圧接触されている。

上述のように構成された超音波モータの第1及び第2圧電体12a, 12bと13a, 13bに図示しない電源から所定の電気信号を印加すれば前述したように弾性体11a上には略楕円振動が励振され、該略楕円振動によりロータ19に回転力が与えられ、出力軸17からモータ出力を取り出すことが可能となる。

尚、本発明は以上詳述した実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば本実施例ではランジュバン振動子と円板型超音波モータについて述べたが、弾性体と励振体を締結する必要があるものであれば同様の効果が得られることは言うまでもない。

【発明の効果】

以上詳述したことから明らかなように、本発明によれば、弾性体と締結部材の接触面の状態に関

係なく、容易に弾性体と励振体との締め付けの圧力を一定にすることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第3図までは本発明を具体化した実施例を示すもので、第1図(a)、第1図(b)は第1の実施例のランジュバン振動子を示す斜視図、第2図は第2の実施例の超音波振動子を示す断面図、第3図は本実施例の超音波モータを示す断面図である。また第4図は従来のランジュバン振動子の一構成例を示す斜視図である。

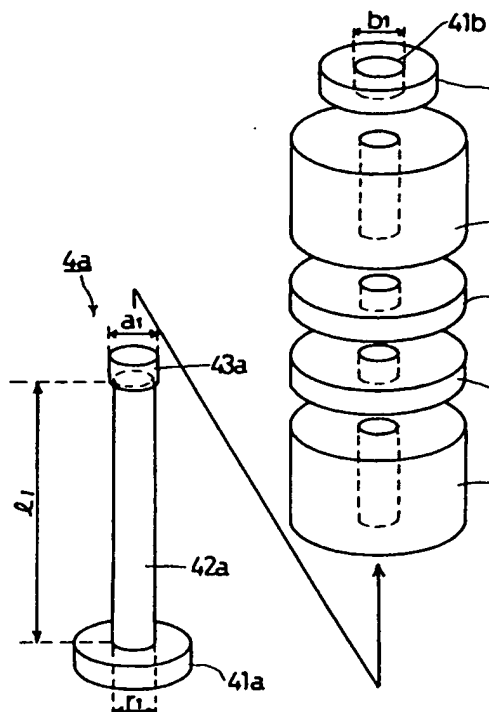
図中、2a, 2b, 11a, 11bは弾性体、3a, 3bは圧電体、4a, 4b, 14a, 14bは締結部材、13a, 13bは第2圧電体、19はロータである。

特 許 出 願 人

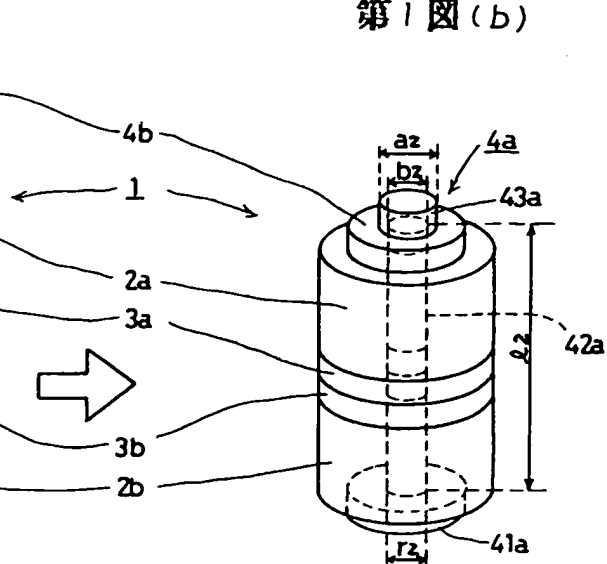
ブラザー工業株式会社

取締役社長 安井義博

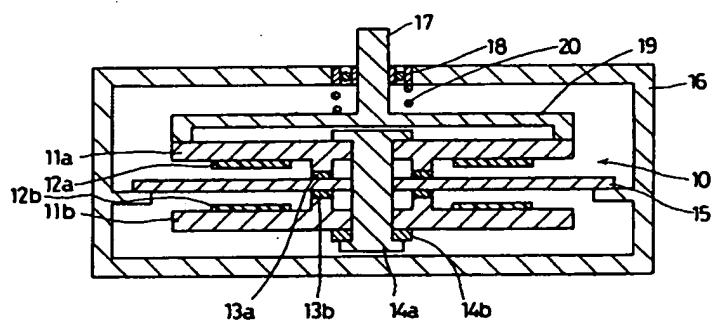
第1図(a)



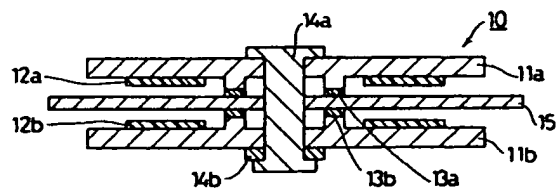
第1圖(b)



第3図



第 2 図.



第4図

